

## SUPERVISORY AND CONTROLLING DEVICE

Publication number: JP11205445 (A)

Also published as:

Publication date: 1999-07-30

JP3566057 (B2)

Inventor(s): OHASHI HIROYUKI; KATO NAOHIRO; MIYATA MASATO;  
TAMURA JUNICHI +

Applicant(s): FUJITSU LTD +

Classification:

- international: H04M3/08; H04M3/22; H04Q9/14; H04M3/08; H04M3/22;  
H04Q9/14; (IPC1-7): H04M3/08; H04M3/22; H04Q9/14

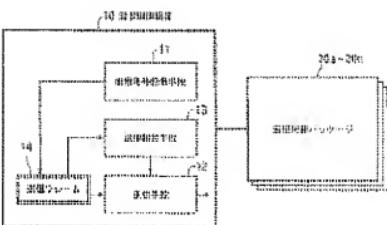
- European:

Application number: JP19980001983 19980108

Priority number(s): JP19980001983 19980108

### Abstract of JP 11205445 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit and receive supervisory and controlling signals between the plural supervisory object packages of different communication systems without increasing a circuit scale. SOLUTION: An identification code entry means 11 enters a communication system identification code for indicating the communication system of the supervisory object package at a prescribed position of the header of a transmission frame 14. A transmission control means 13 specifies the supervisory object package to transmit the transmission frame 14 to a transmission means 12, refers to the communication system identification code loaded on the transmission frame 14 and controls the transmission operation of the transmission means 12.; For instance, if the communication system is a full duplex communication system and half duplex communication system, the transmission control means 13 makes the transmission means 12 perform transmission only when a response is returned to the transmission frame previously transmitted to the supervisory object package and the reception of the response is completed in communication with the supervisory object package of the half duplex communication system.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I
H 04 M 3/22		H 04 M 3/22
3/08		3/08
H 04 Q 9/14		H 04 Q 9/14

Z  
J

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全14頁)

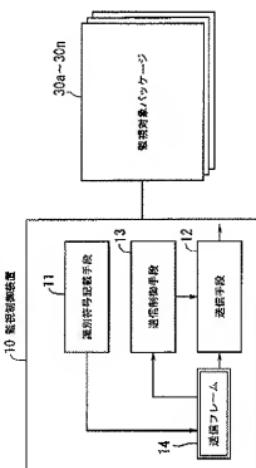
(21)出願番号	特願平10-1983	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
(22)出願日	平成10年(1998)1月8日	(72)発明者	大橋 宏之 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目9番18 号 富士通コミュニケーション・システム ズ株式会社内
		(72)発明者	嘉藤 直宏 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目9番18 号 富士通コミュニケーション・システム ズ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 服部 豊巌
			最終頁に続く

## (54)【発明の名称】監視制御装置

## (57)【要約】

【課題】監視制御装置に関し、回路規模を増大させることがなく、通信方式が異なる複数の監視対象パッケージとの間で監視制御信号の送受信を行うことを課題とする。

【解決手段】識別符号記載手段11が送信フレーム14のヘッダの所定位置に、監視対象パッケージの通信方式を示す通信方式識別符号を記載する。送信制御手段13が、送信フレーム14を送信すべき監視対象パッケージを、送信手段12に対して指定すると共に、送信フレーム14に搭載された通信方式識別符号を参照して、送信手段12の送信動作を制御する。例えば、通信方式が全二重通信方式及び半二重通信方式であった場合、送信制御手段13は、半二重通信方式の監視対象パッケージとの通信では、この監視対象パッケージへ以前に送信された送信フレームに対して応答が返信され、その応答の受信が済んでいるときだけ、送信手段12に送信を行わせるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信方式が互いに異なる複数の監視対象パッケージとの間でそれぞれ通信を行い、当該複数の監視対象パッケージの監視制御を行う監視制御装置において、

通信相手となる監視対象パッケージの通信方式を示す通信方式識別符号を、送信フレームに記載する識別符号記載手段と、前記送信フレームを、指定の監視対象パッケージへ送信する送信手段と、

前記送信フレームを送信すべき監視対象パッケージを前記送信手段に対して指定すると共に、前記送信フレームに前記識別符号記載手段によって搭載された通信方式識別符号を参照して、前記送信手段の送信動作を制御する送信制御手段と、

を有することを特徴とする監視制御装置。

【請求項2】 前記複数の監視対象パッケージの通信方式は、全二重通信方式及び半二重通信方式であり、前記送信制御手段は、半二重通信方式の監視対象パッケ

ージとの通信の場合に、当該監視対象パッケージへ以前に送信した送信フレームに対する応答の受信が済んでいたときだけ、前記送信手段に送信を行わせることを特徴とする請求項1記載の監視制御装置。

【請求項3】 前記送信制御手段は、

監視対象パッケージ毎の記載部分を備えた送信状態テーブルと、半二重通信方式の監視対象パッケージとの通信の場合に、当該監視対象パッケージへ送信フレームが送信されたとき、前記送信状態テーブルのうちの対応監視対象パッケージの記載部分に、第1の状態符号を記載する送信時記載手段と、

前記送信フレームに対する応答の受信があったときに、前記送信状態テーブルのうちの対応監視対象パッケージの記載部分に、第2の状態符号を記載する受信時記載手段と、

半二重通信方式の監視対象パッケージとの通信の場合に、前記送信状態テーブルの対応監視対象パッケージの記載部分を参照し、前記第1の状態符号が記載されているならば、前記送信手段に送信を行わせ、前記第2の状態符号が記載されているならば、前記送信手段に送信を行わせる送信停止実行手段と、

を含むことを特徴とする請求項2記載の監視制御装置。【請求項4】 監視対象パッケージとの間で通信を行い、当該監視対象パッケージの監視制御を行う監視制御装置において、前記監視対象パッケージに対して所定信号を送信して送信完了したときに送信完了信号を発生する送信完了信号発生手段と、前記所定信号に対する応答信号を受信して受信完了したときに受信完了信号を発生する受信完了信号発生手段

と、

前記応答信号が受信されているときには前記送信完了信号を破棄し、前記応答信号が受信されないときには、前記送信完了信号を転送する転送手段と、

前記応答信号が受信されないときに、前記所定信号を前記監視対象パッケージに再送する再送手段と、

前記再送手段による再送の後、前記受信完了信号発生手段及び前記転送手段から得られる信号を基に障害位置を特定する障害位置特定手段と、

を有することを特徴とする監視制御装置。

【請求項5】 前記障害位置特定手段は、前記転送手段から送信完了信号を得られないときには、自監視制御装置側に障害が発生していると判定することを特徴とする請求項4記載の監視制御装置。

【請求項6】 前記障害位置特定手段は、前記転送手段から送信完了信号を得られ、前記受信完了信号発生手段から受信完了信号を得られないときは、対応の監視対象パッケージ側に障害が発生していると判定することを特徴とする請求項4記載の監視制御装置。

【請求項7】 前記障害位置特定手段は、前記転送手段から送信完了信号を得られ、前記受信完了信号発生手段からも受信完了信号を得られたときは、対応の監視対象パッケージ側において前記所定信号が破棄されたと判定し、前記再送手段に対して前記所定信号を前記監視対象パッケージに再送するように指示することを特徴とする請求項4記載の監視制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、監視制御装置に関する、特に、監視対象パッケージとの間で通信を行い、監視対象パッケージの監視制御を行う監視制御装置に関する。

【0002】 本発明は、パッケージ単位の複数の機能ブロックから構成される、例えば伝送装置のような装置において、それらの複数の機能ブロックが監視制御する側（以下「上位パッケージ」と呼ぶ）と監視制御される側（以下「下位パッケージ」と呼ぶ）とに分けられる装置に関するものである。

【0003】

【従来の技術】 図11は、監視制御機能を有する従来の伝送装置の基本的な構成およびその伝送装置の周辺の構成を示すブロック図である。

【0004】 伝送装置101は伝送装置102～105と接続されて主信号の通信を行うと共に、上位監視制御装置106と接続されて上位監視制御装置106の監視制御下に位置する。伝送装置101内には主信号パッケージ111～114が設けられ、主信号パッケージ111～114が伝送装置102～105とそれぞれ接続されて主信号の通信を行う。伝送装置101内には主信号パッケージ111～114の他、主信号パッケージ11

1～114とは異なる種類の主信号パッケージ115、116が受けられる。主信号パッケージ111、112、115には監視制御パッケージ117が接続され、主信号パッケージ113、114、116には監視制御パッケージ118が接続される。主信号パッケージ111、112は各々、MPU(Micro Processing Unit)を備え、監視制御パッケージ117との間で全二重通信方式により監視制御信号の送受信を行う。主信号パッケージ113、114も各々、MPUを備え、監視制御パッケージ118との間で全二重通信方式により監視制御信号の送受信を行う。主信号パッケージ115、116は各々、MPUを備えず、半二重通信方式により監視制御パッケージ117、118との間でそれぞれ監視制御信号の送受信を行う。監視制御パッケージ119が接続され、監視制御パッケージ119に上位監視制御装置106が接続される。即ち、伝送装置101には、図11に示すように階層1～3の監視制御構造が構築され、階層1、2が、監視制御を行う階層、階層3が、監視制御の対象となる階層である。

【0005】監視制御パッケージ117、118は各々、全二重通信方式の通信機能と半二重通信方式の通信機能とを備え、通信相手となる主信号パッケージの通信方式に応じて両方式の一方を選び、監視制御信号の送受信を行っている。

【0006】また、監視制御パッケージ117、118の各々と、主信号パッケージ111～116の各々との間の通信では、例えば監視制御パッケージ117が主信号パッケージ111へ所定信号を送り、主信号パッケージ111が監視制御パッケージ117へ応答信号を返信するというシーケンス処理が行われる。その際、監視制御パッケージ117においては、所定信号の送信完了時に送信完了信号を発生し、また応答信号の受信完了時には受信完了信号を発生し、受信エラーがあったときには受信エラー信号を発生する。監視制御パッケージ117は、これらの送信完了信号、受信完了信号、及び受信エラー信号が発生する度に通信制御プログラムを実行して、監視制御を行うようになっている。

【0007】ところで、監視制御パッケージ117と主信号パッケージ111との間の通信が正常に行われている場合には、所定信号の送信後に受信完了信号が必ず発生するので、送信完了信号の発生に従った通信制御プログラムの実行は、通信制御プログラムの実行処理を招くだけ無駄である。そのため、従来、送信完了信号が発生したときには通信制御プログラムを実行しないようになっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、監視制御パッケージ117、118が各々、通信相手となる主信号パッケージの通信方式に応じて、全二重通信方式と半二

重通信方式とのうちの一方を選び、監視制御信号の送受信を行う従来の装置では、監視制御パッケージ117、118が各々、全二重通信方式の通信機能と半二重通信方式の通信機能とを備えている必要がある。こうした通信機能は、ハードウェアで構成されるため、監視制御パッケージ117、118の各回路構成が大規模化してしまうという問題点があった。

【0009】また、送信完了信号が発生したときには通信制御プログラムを実行しないようにする従来の監視制御パッケージ117では、監視制御パッケージ117と主信号パッケージ111との間の通信が正常に行われていない場合に、受信完了信号が発生しない。この受信完了信号が発生しない原因には、監視制御パッケージ117内に障害があったために、元々、所定信号が主信号パッケージ111へ送信されなかったケースや、主信号パッケージ111内に障害があったために、応答信号が主信号パッケージ111から監視制御パッケージ117へ送信されていないケース等が考えられる。こうした障害箇所を特定するためには送信完了信号が必要となるが、前述のように、正常時には送信完了信号が通信制御プログラムの無駄な実行処理を招くだけである。そこで、通信制御プログラムの処理を無駄に行うことなく、かつ障害箇所を特定できる監視制御パッケージの開発が要請されている。

【0010】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、回路規模を増大させることなく、通信方式が異なる複数の監視対象パッケージとの間で監視制御信号の送受信を行うことができる監視制御装置を提供することを目的とする。

【0011】また、通信制御プログラムの処理を無駄に行うことなく、かつ障害箇所の特定を確実にできる監視制御装置を提供することを他の目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明では上記目的を達成するために、図1に示すように、通信相手となる監視対象パッケージの通信方式を示す通信方式識別符号を、送信フレーム1～4に記載する識別符号記載手段11と、送信フレーム1～4を、指定の監視対象パッケージへ送信する送信手段12と、送信フレーム1～4を送信すべき監視対象パッケージを送信手段12に対して指定すると共に、送信フレーム1～4に識別符号記載手段11によって記載された通信方式識別符号を参照して、送信手段12の送信動作を制御する送信制御手段13とを有することを特徴とする監視制御装置10が提供される。

【0013】以上のような構成において、監視制御装置10が、複数の監視対象パッケージ30a～30nの各々との間で監視制御信号の送受信を行なうが、監視制御装置10が監視対象パッケージ30a～30nと行なう各通信の通信方式が单一ではないとする。ここで監視制御装置10が、複数の監視対象パッケージ30a～30nの

うちの例えは監視対象パッケージ30aと通信を行おうとしたと仮定する。

【0014】この場合、先ず、識別符号記載手段11が送信フレーム14のヘッダの所定位置に、監視対象パッケージ30aの通信方式を示す通信方式識別符号を記載する。そして、送信制御手段13が、この送信フレーム14を送信すべき監視対象パッケージ30aを、送信手段12に対して指定すると共に、識別符号記載手段11によって送信フレーム14に搭載された通信方式識別符号を参照して、送信手段12の送信動作を制御する。例えば、通信方式が全二重通信方式及び半二重通信方式であった場合、送信制御手段13は、半二重通信方式の監視対象パッケージとの通信では、この監視対象パッケージへ以前に送信された送信フレームに対して応答が返信され、その応答の受信が済んでいたときだけ、送信手段12に送信を行わせるようになる。

【0015】このように、送信手段12では、監視対象パッケージ30a～30nにおける通信方式の種別に関係なく、送信制御手段13の指示に従うだけで、送信フレーム14の送信を行なうことができる。従って、送信手段12は、従来であれば、通信方式毎に別々の回路構成を備える必要があったのにに対し、本発明では簡単な回路構成で送信手段12を構成することができる。即ち、本発明の監視制御装置は、回路規模を増大させることなく、通信方式が異なる複数の監視対象パッケージとの間で監視制御信号の送受信を行なうことができる。

【0016】また、図2に示すように、監視対象パッケージ31に対して所定信号を送信して送信完了したときに送信完了信号を発生する送信完了信号発生手段21と、所定信号に対する応答信号を受信して受信完了したときに受信完了信号を発生する受信完了信号発生手段22と、応答信号が受信されているときには送信完了信号を破棄し、応答信号が受信されないときには、送信完了信号を転送する転送手段23と、応答信号が受信されないときに、所定信号を監視対象パッケージ31に再送する再送手段24と、再送手段24による再送の後、受信完了信号発生手段22及び転送手段23から得られる信号を基に障害位置を特定する障害位置特定手段25とを有することを特徴とする監視制御装置20が提供される。

【0017】以上のような構成において、転送手段23には常時、送信完了信号発生手段21で発生された送信完了信号が送られている。監視制御装置20及び監視対象パッケージ31に障害の発生がない、それらが正常な状態においては、監視制御装置20が監視対象パッケージ31に対して所定信号を送信したときに、監視対象パッケージ31が監視制御装置20に対して応答信号を返信してくる。その応答信号が監視制御装置20において正常に受信されたときには、送信完了信号発生手段21から転送手段23に送信完了信号が送られる。この場

合、転送手段23は、送信完了信号発生手段21から送られた送信完了信号を破棄し、送信完了信号を、障害位置特定手段25に送らないようにする。これにより、障害位置特定手段25の起動を防ぎ、通常は処理実行が無駄となる障害位置特定手段25の起動を未然に防止している。

【0018】一方、監視制御装置20または監視対象パッケージ31のいずれかに障害があるときには、監視制御装置20において応答信号が受信されないが、そうしたときには、転送手段23で切り替えが行われ、次回に発生する旨の送信完了信号が障害位置特定手段25へ転送されるようになる。障害位置特定手段25は、通信制御プログラムによって実現される機能の一部であり、受信完了信号発生手段22及び転送手段23から後刻送られる信号を基に障害位置を特定する。

【0019】応答信号が受信されないときには転送手段23での切り替えと同時に、再送手段24が、所定信号を監視対象パッケージ31に再送する。この再送により、監視制御装置20及び監視対象パッケージ31のうちで障害の発生している方に応じて送信完了信号または受信完了信号が発生される。再送の後、それらの信号を受けたとき、または所定時間の経過後に、障害位置特定手段25は起動し、障害位置を特定する。つまり、障害位置特定手段25は、送信完了信号を受信しないときには、監視制御装置20側に障害が発生していると判定する。また、送信完了信号を受信し、受信完了信号を受信していないときは、監視対象パッケージ31側に障害が発生していると判定する。

【0020】かくして、正常時には通信制御プログラムの処理を無駄に行なうことなく、また、障害時には障害箇所の特定を確実に行なうことができるようになる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。まず第1の実施の形態は、通信相手となる監視対象パッケージの通信方式を示す通信方式識別符号を、送信フレーム14に記載する識別符号記載手段11と、送信フレーム14を、指定の監視対象パッケージへ送信する送信手段12と、送信フレーム14を送信すべき監視対象パッケージを送信手段12に対して指定すると共に、送信フレーム14に識別符号記載手段11によって搭載された通信方式識別符号を参照して、送信手段12の送信動作を制御する送信制御手段13とから構成される。

【0022】以上のような構成において、監視制御装置10が、複数の監視対象パッケージ30a～30nの各々との間で監視制御信号の送受信を行なうが、監視制御装置10が監視対象パッケージ30a～30nと行なう各通信の通信方式が单一ではないとする。ここで監視制御装置10が、複数の監視対象パッケージ30a～30nの

うちの例えは監視対象パッケージ30aと通信を行おうとしたと仮定する。

【0023】この場合、先ず、識別符号記載手段11が送信フレーム14のヘッダの所定位置に、監視対象パッケージ30aの通信方式を示す通信方式識別符号を記載する。そして、送信制御手段13が、この送信フレーム14を送信すべき監視対象パッケージ30aを、送信手段12に対して指定すると共に、識別符号記載手段11によって送信フレーム14に搭載された通信方式識別符号を参照して、送信手段12の送信動作を制御する。例えば、通信方式が全二重通信方式及び半二重通信方式であった場合、送信制御手段13は、半二重通信方式の監視対象パッケージとの通信では、この監視対象パッケージ以前に送信された送信フレームに対して応答が返信され、その応答の受信が済んでいたときだけ、送信手段12に送信を行わせるようにする。

【0024】このように、送信手段12では、監視対象パッケージ30a～30nにおける通信方式の種別に関係なく、送信制御手段13の指示に従うだけで、送信フレーム14の送信を行なうことができる。従って、送信手段12は、従来であれば、通信方式毎に別々の回路構成を備える必要があったのにに対し、本発明では簡単な回路構成で送信手段12を構成することが可能となる。即ち、本発明の監視制御装置は、回路規模を増大させることなく、通信方式が異なる複数の監視対象パッケージとの間で監視制御信号の送受信を行なうことができる。

【0025】次に、第1の実施の形態を詳しく述べる。なお、以下に説明する第1の実施の形態では、図1に示す監視制御装置10は監視制御装置40に対応し、同様に、識別符号記載手段11は監視制御部42aに、送信手段12はデータ送信処理部63に、送信制御手段13はプロトコル処理部62に、監視対象パッケージ30a～30nは対向パッケージ55、56に対応する。

【0026】図3は、伝送装置を構成する監視制御装置40の内部構成を示すブロック図である。伝送装置は、架に多数のプリント配線板パッケージを挿抜自在に装着する構造となっており、監視制御の面から見れば、監視制御する側のパッケージと、監視制御される側のパッケージとからなる。監視制御装置40は、監視制御する側のパッケージに搭載される。以下では、監視制御される側のパッケージを「下位パッケージ」と呼ぶことにする。

【0027】監視制御装置40には、下位パッケージ(1)～51～下位パッケージ(n)54が接続される。下位パッケージ51～54には、MPUを備え、全二重通信方式により監視制御装置40と監視制御信号の通信を行なうものと、MPUを備えず、半二重通信方式により監視制御装置40と監視制御信号の通信を行なうものがある。MPUを備える下位パッケージは、自パッケージ内の監視情報や配下の下位パッケージ(図示しないが、

MPUを備える下位パッケージに更に下位パッケージが接続される場合もある)の監視情報を自ら収集している。こうした監視情報を変化が発生した場合は即時に、その変化情報を監視制御装置40に転送する機能が、MPUを備える下位パッケージには備えられ、その転送のためには全二重通信方式が欠かせない。また、MPUを搭載していない下位パッケージは、自パッケージ内の監視情報を監視制御装置40へ自律的に転送する機能を持たない。よって、こうした下位パッケージでは、監視制御装置40から周囲的に、監視情報を通知するよう必要求するコマンドを受信し、その受信タイミングに同期して、監視情報を監視制御装置40へ応答送信する。つまり、MPUを搭載していない下位パッケージには半二重通信方式が適用される。半二重通信方式を実行する場合、監視制御装置40は、下位パッケージにデータ送信後、その応答を下位パッケージから受信するまでのデータを下位パッケージへ送信してはならない。

【0028】図3中、監視制御装置40は、データ処理装置42、通信用データバッファ43、割り込みコントローラ44、通信制御モジュール45から構成される。データ処理装置42は、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、入出力装置等から構成され、ROMに記憶された監視制御プログラム及び通信制御プログラムをCPUで実行することにより、監視制御機能及び通信制御機能を実現する。監視制御部42a及び通信制御部42bは、そうした監視制御機能及び通信制御機能にそれぞれ対応する。通信用データバッファ43は、通信制御モジュール45内の物理ポート(1)45d～物理ポート(n)45gを介して各下位パッケージから受信された受信データを格納する領域(受信用エリア43b)と、物理ポート(1)45d～物理ポート(n)45gを介して各下位パッケージへ送信すべき送信データを格納する領域(送信用エリア43a)とからなる。受信用エリア43b及び送信用エリア43aは各々、図4に示すように、物理ポート毎に領域が構成される。通信制御モジュール45は、ソフトウェアを含まないS1Iで構成される。データ処理装置42と割り込みコントローラ44とは割込信号線(A～C)41で接続される。

【0029】データ処理装置42内の監視制御部42aは、下位パッケージ1～54へ送信する各コマンドを編集するとともに、下位パッケージ1～54から送られた応答通知の解析を行う。通信制御部42bは、監視制御部42aから渡された各コマンドデータを下位パッケージ1～54へ送信するために通信制御モジュール45を制御する。通信制御モジュール45は、下位パッケージ1～54から受信した応答データに関する制御情報を監視制御部42aに渡す。この制御情報とは、受信状態(正常終了または通信エラー発生)、受信した物理ポート、受信データを格納した通信用データバッファ

43内のアドレス、受信データの長さである。

【0030】通信制御モジュール45は、バッファインタフェース回路45a、対MPUレジスタ群45b、PORT間調停・制御回路45c、物理ポート(1)45d～物理ポート(n)45gから構成される。バッファインタフェース回路45aは、データ送信時、通信用データバッファ43内の指定送信用エリアから送信データを読み出す。また、データ受信時、通信用データバッファ43内の指定受信用エリアに受信データを格納する。対MPUレジスタ群45bには、通信制御部42bがデータ送信時に制御情報を書き込み、通信制御モジュール45はこの制御情報を読みだして送信処理を実行する。送信時の制御情報とは、送信すべき物理ポート、送信データが格納された通信用データバッファ43内の送信用エリアのアドレス、送信データの長さである。

【0031】また、対MPUレジスタ群45bには、データ受信時に通信制御モジュール45によって制御情報が書き込まれ、通信制御部42bがこの制御情報を読みだして受信処理を実行する。PORT間調停・制御回路45cは、データ送信時に対MPUレジスタ群45bから制御情報を読み出し、指定の物理ポートから送信を実行する。また、データ受信時に対MPUレジスタ群45bに制御情報を書き込む。

【0032】割り込みコントローラ44は、異なる割込要因を優先制御して、割込信号線41によって通信制御部42bを起動する。即ち、割り込みコントローラ44は、下位パッケージ25～54との間のデータ転送時に次の3つの状態変化を割込要因として通信制御部42bを起動する。第1は、下位パッケージへのデータ送信が完了した状態が発生した時点、第2は、下位パッケージからのデータ受信が完了した状態が発生した時点、第3は、下位パッケージからのデータ受信時にエラーが検出された状態が発生した時点である。これらの要因は割り込みコントローラ44を経由して指定の割込信号線により通信制御部42bに通知されるが、どの要因を割込発生の対象とするかについては、システム設計時に決定するまた、要因毎に割込信号線41のうちのどの割込信号線(A～C)を使用するのかという決定もシステム設計時に行われる。例えば、割込信号線Aに送信完了を、割込信号線Bに受信完了を、割込信号線Cに受信エラーを割り当て、優先順位を高い方から低い方へ順に、割込信号線A、割込信号線B、割込信号線Cと設定する。この場合、装置運用中は常に送信完了、受信完了、受信エラーといった割込要因が発生すれば即時に通信制御モジュール45から通信制御部42bに対して通知される。第1の実施の形態では、割り込み制御に関する設定に特別なものはなく、通常の設定とする。

【0033】図5は、監視制御装置40内の通信制御部42bを更に詳しく示す図である。図5では通信制御部42bが有する多数の機能を分けて図示している。通信

制御部42bが有する機能として、通信モード制御部61、プロトコル処理部62、データ送信処理部63、データ受信処理部64、割込処理部65がある。プロトコル処理部62には半二重通信処理部62aが含まれる。なお図5では、下位パッケージ51～54のうち、MPUを備えるものを対向パッケージ(A)55とし、MPUを備えないものを対向パッケージ(B)56としている。

【0034】対向パッケージ(A)55は、自律的にデータを送信する機能を有するので、監視制御装置40と対向パッケージ(A)55との間の通信は、同時に双方から他方に向かってデータを伝送することが可能な全二重通信方式を適用してリアルタイムに通信を行なうのが適当である。一方、対向パッケージ(B)56は、自律的にデータを送信する機能がないので、監視制御装置40と対向パッケージ(B)56との間の通信は、監視制御装置40が対向パッケージ(B)56へ送信を行なったときだけ、その応答を対向パッケージ(B)56が監視制御装置40に対して送信できる半二重通信方式が適用される。

【0035】以下に、通信制御部42bが監視制御部42aから制御されて、対向パッケージ(A)55及び対向パッケージ(B)56とデータ転送を行なう場合の処理を説明する。

【0036】先ず、図6を参照して、第1の実施の形態で使用されるデータ伝送フレームの構成を説明する。図6は、監視制御装置40と、対向パッケージ(A)55及び対向パッケージ(B)56との間で伝送されるフレームの構成を示す図である。データ転送に使用するフレームのヘッダの所定位置に、通信モード識別ビットを設ける。この通信モード識別ビットに、監視制御装置40とデータ転送を行なう下位パッケージがMPUを搭載しているか否かを表示するようにする。送信時には監視制御部42aがこの通信モード識別ビットに表示を行い、受信時には、下位パッケージが予め表示を行なう。

【0037】図5に戻って、監視制御装置40から対向パッケージ(A)55へのコマンドの送信(全二重通信)処理においては、先ず、監視制御部42aが、送信データを搭載したフレームの通信モード識別ビットに「MPU搭載」を表示し、このフレームを、通信用データバッファ43の中の、対向パッケージ(A)55に対応する物理ポート用の送信用エリアに格納する。その上で、監視制御部42aが通信制御部42bの通信モード制御部61に送信データに関する制御情報を与える。通信モード制御部61は、制御情報を含まれるアドレスによって通信用データバッファ43内の指定送信用エリアを参照し、送信データを搭載したフレームの通信モード識別ビットを見る。そしてそこに表示されている「MPU搭載」を認識する。通信モード制御部61はこの認識をプロトコル処理部62に伝え、この場合、プロトコル

処理部6 2は、特に処理をせず、データ送信処理部6 3を呼び出す。データ送信処理部6 3は通信制御モジュール4 5の対MP Uレジスタ群4 5 bに、送信データに関する制御情報(送信エリアのアドレス、送信データの長さ)をセットして、送信要求を出す。通信制御モジュール4 5内のバッファインタフェース回路4 5 a及びPORT間調停・制御回路4 5 cは、送信データを通信用データバッファ4 3から読み出して、対向パッケージ(A) 5 5へ送信する。

【0038】監視制御装置4 0が対向パッケージ(A) 5 5から応答信号を受信(半二重通信)する処理においては、先ず、通信制御モジュール4 5が対向パッケージ(A) 5 5からデータを受信する。そして、バッファインタフェース回路4 5 a及びPORT間調停・制御回路4 5 cが、通信データバッファ4 3の中の、対向パッケージ(A) 5 5に対応する物理ポート用の受信用エリアに受信データを格納する。この受信データを搭載したフレームの通信モード識別ビットには、予め対向パッケージ(A) 5 5において「MP U搭載」が表示されている。受信データを受信用エリアに格納した上で、受信データに関する制御情報(受信エリアのアドレス、受信データの長さ)が対MP Uレジスタ群4 5 bに格納される。受信完了に伴い、通信制御部4 2 bの割込処理部6 5は、割り込みコントローラ4 4から割込処理を起動すべく通知される。割込処理部6 5は、受信完了割込処理を起動し、データ受信処理部6 4へ通知する。この通知によりデータ受信処理部6 4は、対MP Uレジスタ群4 5 bから受信データに関する制御情報を読み出して、通信データバッファ4 3を参照する。この参照により、通信モード識別ビットに表示されている「MP U搭載」を認識する。データ受信処理部6 4はこの認識をプロトコル処理部6 2に伝え、この場合、プロトコル処理部6 2は、特に処理をせず、通信モード制御部6 1を呼び出す。通信モード制御部6 1は、受信データに関する制御情報を監視制御部4 2 aへ通知する。監視制御部4 2 aは制御情報を基に通信用データバッファ4 3から受信データを読み出して、データの解釈処理を行う。

【0039】監視制御装置4 0が対向パッケージ(B) 5 6へコマンドを送信(半二重通信)する処理においては、先ず、監視制御部4 2 aが、送信データを搭載したフレームの通信モード識別ビットに「MP U搭載なし」を表示し、このフレームを、通信用データバッファ4 3の中の、対向パッケージ(B) 5 6に対応する物理ポート用の送信用エリアに格納する。その上で、監視制御部4 2 aが通信モード制御部6 1に送信データに関する制御情報を与える。通信モード制御部6 1は、制御情報のアドレスを基にして通信データバッファ4 3を参照し、送信データを搭載したフレームの通信モード識別ビットに表示されている「MP U搭載なし」を認識する。通信モード制御部6 1はこの認識をプロトコル

処理部6 2に伝え、この場合、プロトコル処理部6 2は、半二重通信処理部6 2 aを起動する。半二重通信処理部6 2 aは、後述の送信状態テーブルを参照し、送信状態テーブル内の対向パッケージ(B) 5 6に対応する部分に、第1の状態符号が記載されているならば、データ送信処理部6 3に送信データの送信を行わせず、第2の状態符号が記載されているならば、データ送信処理部6 3に送信データの送信を行わせる。送信状態テーブルは、データ処理装置4 2 内に設けられ、MP Uの搭載がない下位パッケージ毎に、第1の状態符号または第2の状態符号が設定される。第1の状態符号は、対応下位パッケージに送信データが送信されたときに設定され、第2の状態符号は、対応下位パッケージから送信データに対する応答の受信があったときに設定される。従って、送信状態テーブルの対向パッケージ(B) 5 6に対応する部分に、第1の状態符号が記載されている状態とは、送信データに対して対向パッケージ(B) 5 6から未だ応答が戻っていない状態であり、この状態の半二重通信方式では、送信データを送ってはならない。なお、第2の状態符号が記載されているならば、データ送信処理部6 3に送信データの送信を行わせ、その後、送信状態テーブルの対向パッケージ(B) 5 6に対応する部分に、第1の状態符号を設定する。

【0040】半二重通信処理部6 2 aから送信処理実行を指示されたデータ送信処理部6 3は、通信制御モジュール4 5の対MP Uレジスタ群4 5 bに、送信データに関する制御情報(送信エリアのアドレス、送信データの長さ)をセットして、送信要求を出す。通信制御モジュール4 5のバッファインタフェース回路4 5 a及びPORT間調停・制御回路4 5 cは、送信データを通信用データバッファ4 3から読み出して、対向パッケージ(B) 5 6へ送信する。

【0041】監視制御装置4 0が対向パッケージ(B) 5 6から応答信号を受信(半二重通信)する処理においては、先ず、通信制御モジュール4 5が対向パッケージ(B) 5 6からデータを受信して、バッファインタフェース回路4 5 a及びPORT間調停・制御回路4 5 cが、通信データバッファ4 3の中の、対向パッケージ(B) 5 6に対応する物理ポート用の受信用エリアに受信データを格納する。この受信データを搭載したフレームの通信モード識別ビットには、予め対向パッケージ(B) 5 6において「MP U搭載なし」が表示されている。受信データを受信用エリアに格納した上で、受信データに関する制御情報(受信エリアのアドレス、受信データの長さ)が対MP Uレジスタ群4 5 bに格納される。受信完了に伴い、通信制御部4 2 bの割込処理部6 5は、割り込みコントローラ4 4から割込処理を起動すべく通知される。割込処理部6 5は、受信完了割込処理を起動し、データ受信処理部6 4へ通知する。この通知によりデータ受信処理部6 4は、対MP Uレジスタ群4

5bから受信データに関する制御情報を読み出して、通信データバッファ43を参照する。この参照により、通信モード識別ビットに表示されている「MPU搭載なし」を認識する。データ受信処理部64はこの認識をプロトコル処理部62に伝え、この場合、プロトコル処理部62は、特に処理をせず、通信モード制御部61を呼び出す。通信モード制御部61は、受信データに関する制御情報を監視制御部42aへ通知する。監視制御部42aは制御情報を基に通信用データバッファ43から受信データを読み出して、データの解析処理を行う。なお、データ受信処理部64は、送信状態テーブルに第2の状態符号を設定する。

【0042】以上のように、通信制御部42bは全二重通信方式及び半二重通信方式の2系統のプログラムを持ち、特に通信モード制御部61において、接続先の下位パッケージの通信方式に合わせて一方の通信方式を選択するようしている。この下位パッケージの通信方式の認識は、フレーム内の通信モード識別ビットを利用するため、通信制御部42bが、配下の各下位パッケージの通信方式に関する情報を保持する必要がない。よって、同一の通信制御プログラムを、下位パッケージの接続形態が異なる他の監視制御パッケージに搭載することも可能である。

【0043】またこのように、通信制御部42bが、下位パッケージの2つの通信方式の差異を吸収するので、通信制御モジュール45は、下位パッケージの2つの通信方式の差異に対応する回路構成を備える必要がない。即ち、通信制御モジュール45は、通信制御部42bから送信指示されたデータを指定の物理ポートから下位パッケージに送信するだけでよい。また、下位パッケージからのデータ受信時も全ての受信データを受信対象としてよい。かくして、通信制御モジュール45は、単に通信方式の差異に無関係な送信機能及び受信機能のみを備えるだけよく、通信制御モジュール45の回路規模を、従来に比べ縮小することができる。言い換えれば、通信制御モジュール45の各物理ポートに、全二重通信方式が適したMPU非搭載下位パッケージと、半二重通信方式が適したMPU搭載下位パッケージとを任意に接続することができる、かつ接続形態の変更も自由にできる。

【0044】次に、第2の実施の形態を説明する。第2の実施の形態は、図2に示すように、監視対象パッケージ31に対して所定信号を送信して送信完了したときに送信完了信号を発生する送信完了信号発生手段21と、所定信号に対する応答信号を受信して受信完了したときに受信完了信号を発生する受信完了信号発生手段22と、応答信号が受信されているときには送信完了信号を破棄し、応答信号が受信されないときには、送信完了信号を転送する転送手段23と、応答信号が受信されないときに、所定信号を監視対象パッケージ31に再送する

再送手段24と、再送手段24による再送の後、受信完了信号発生手段22及び転送手段23から得られる信号を基に障害位置を特定する障害位置特定手段25とから構成される。

【0045】以上のような構成において、転送手段23には常時、送信完了信号発生手段21で発生された送信完了信号が送られている。監視制御装置20及び監視対象パッケージ31に障害の発生がなく、それらが正常な状態においては、監視制御装置20が監視対象パッケージ31に対して所定信号を送信したときに、監視対象パッケージ31が監視制御装置20に対して応答信号を返信してくる。その応答信号が監視制御装置20において正常に受信されたときには、送信完了信号発生手段21から転送手段23に送信完了信号が送られる。この場合、転送手段23は、送信完了信号発生手段21から送られた送信完了信号を破棄し、送信完了信号を、障害位置特定手段25に送らないようにする。これにより、障害位置特定手段25の起動を防ぎ、通常は処理実行が無駄となる障害位置特定手段25の起動を未然に防止している。

【0046】一方、監視制御装置20または監視対象パッケージ31のいずれかに障害があるときには、監視制御装置20において応答信号が受信されないが、そうしたときには、転送手段23で切り替えが行われ、次回に発生する等の送信完了信号が障害位置特定手段25へ転送されるようになる。障害位置特定手段25は、通信制御プログラムによって実現される機能の一部であり、受信完了信号発生手段22及び転送手段23から後刻送られる信号を基に障害位置を特定する。

【0047】応答信号が受信されないとときは転送手段23での切り替えと同時に、再送手段24が、所定信号を監視対象パッケージ31に再送する。この再送により、監視制御装置20及び監視対象パッケージ31のうちで障害の発生している方に応じて送信完了信号または受信完了信号が発生される。再送の後、それらの信号を受けたとき、または所定時間の経過後に、障害位置特定手段25は起動し、障害位置を特定する。つまり、障害位置特定手段25は、送信完了信号を受信しないときには、監視制御装置20側に障害が発生していると判定する。また、送信完了信号を受信し、受信完了信号を受信していないときは、監視対象パッケージ31側に障害が発生していると判定する。

【0048】かくして、正常時には通信制御プログラムの処理を無駄に行うことなく、また、障害時には障害箇所の特定を確実に行うことができるようになる。次に、第2の実施の形態を詳しく説明する。

【0049】第2の実施の形態の具体的な構成は、基本的に第1の実施の形態の具体的な構成と同じである。従って、第2の実施の形態の説明では、第1の実施の形態の構成を流用する。

【0050】 なお、以下に説明する第2の実施の形態では、図2に示す監視制御装置20は監視制御装置40に対応し、同様に、送信完了信号発生手段21は通信制御モジュール45に、受信完了信号発生手段22は通信制御モジュール45に、転送手段23は通信制御部42bに、再送手段24は通信制御部42bに、障害位置特定手段25は監視制御部42aに、監視対象パッケージ31は下位パッケージ51～54に対応する。

【0051】 第2の実施の形態では、通信制御モジュール45の対MPUレジスタ群45bに更に、割込信号線要因割当部が設けられる。図7は、割込信号線要因割当部の構成を示す図である。割込信号線要因割当部には、割込コントローラ44が送信完了時に参照すべき割当部71【図7（A）】、割込コントローラ44が受信完了時に参照すべき割当部72【図7（B）】、及び割込コントローラ44が受信エラー発生時に参照すべき割当部73【図7（C）】の3つの割当部があり、各割当部とも、物理ポート及び割込信号線毎に1ビット分の記憶部分が設定される。

【0052】 図8は、システム初期化時に割込信号線要因割当部に対して設定された割り込み指示を示す図である。即ち、システム初期化時の設定では、どの物理ポートからデータを受信した場合も、その受信が完了した場合には、データ受信完了の割り込み信号を割り込み信号線Aから通信制御部42bへ送るようにする。こうした制御を実現するために、受信完了時に参照すべき割込信号線要因割当部72【図8（B）】においては、割り込み信号線Aの各物理ポートに対応する記憶部分72aに値1を設定し、他の割り込み信号線B、Cの各物理ポートに対応する記憶部分72b、72cには値0を設定する。

【0053】 また、システム初期化時の設定では、どの物理ポートからデータを受信した場合も、その受信データに誤りがあった場合には、受信エラーの割り込み信号を割り込み信号線Bから通信制御部42bへ送るようにする。こうした制御を実現するために、受信エラー発生時に参照すべき割込信号線要因割当部73【図8（C）】においては、割り込み信号線Bの各物理ポートに対応する記憶部分73bに値1を設定し、他の割り込み信号線A、Cの各物理ポートに対応する記憶部分73a、73cには値0を設定する。

【0054】 ただし、システム初期化時の設定では、どの物理ポートからデータを送信した場合も、その送信が完了した場合に、データ送信完了の割り込み信号を通信制御部42bへ送らないようにする。こうした制御を実現するために、送信完了時に参照すべき割込信号線要因割当部71【図8（A）】においては、割り込み信号線A、B、Cの各物理ポートに対応する記憶部分71a～71cには値0を設定する。なお、各割り込み信号が同時に発生した場合には、各割り込み信号を割り込み信号

線A、B、Cから通信制御部42bに対して、そのまま通知することをせず、優先順位を割り込み信号線A、割り込み信号線B、割り込み信号線Cの順につけて通知するようとする。

【0055】 かくして、割込コントローラ44は、割り込み要因発生時に、その割り込み要因に応じて割込信号線要因割当部の3つの割当部71、72、73のいずれかを参照し、対応の物理ポートにおいて値1が設定されている割り込み信号線から割り込み信号を通信制御部42bへ送るようとする。

【0056】 特に、送信完了時に参照すべき割込信号線要因割当部71においては、割り込み信号線A、B、Cの各物理ポートに対応する記憶部分71a～71cに全て値0が設定されている。これにより、通信制御部42bにおける送信完了時の割り込み処理が削除され、正常運用中に無駄な処理が実施されることを防止するようしている。

【0057】 ここで、図3において監視制御装置40が物理ポート（1）45dから下位パッケージ（1）51に対応してデータ送信を実行したが、応答が戻って来なかつたとする。

【0058】 監視制御装置40の監視制御部42aにおいては、データ送信後、その送信に対する応答が届くか否かを所定時間に亘って監視する。所定時間の間に応答がなければ、監視制御部42aは通信制御部42b経由で、対MPUレジスタ群45bの割込信号線要因割当部の物理ポート（1）対応部分に対してだけ設定変更を行う。この設定変更を、図9を参照して説明する。

【0059】 図9は、物理ポート（1）45dからデータを送信し、応答がなかったときに対応MPUレジスタ群45bの割込信号線要因割当部において行われる設定変更を示す図である。即ち、送信完了時に参照すべき割込信号線要因割当部71【図9（A）】においては、割り込み信号線Aの記憶部分71aのうちの物理ポート

（1）に対応する記憶部分の値0を値1に変更する。そして、受信完了時に参照すべき割込信号線要因割当部72【図9（B）】においては、割り込み信号線Bの記憶部分72aのうちの物理ポート（1）に対応する記憶部分の値1を値0に変更し、割り込み信号線Bの記憶部分72bのうちの物理ポート（1）に対応する記憶部分の値0を値1に変更する。受信エラー発生時に参照すべき割込信号線要因割当部73【図9（C）】においては、割り込み信号線Cの記憶部分73bのうちの物理ポート（1）に対応する記憶部分の値1を値0に変更し、割り込み信号線Cの記憶部分73cのうちの物理ポート（1）に対応する記憶部分の値0を値1に変更する。

【0060】 こうした設定変更後に、監視制御装置40の通信制御部42bが、応答のなかつた送信データについて再度の送信を行う。この再送の結果、監視制御装置40に障害がなく、再送が確かに実行されていれば、送

信完了時に、今度は、割り込み信号が通信制御部42bに送られる。つまり、割込信号線要因割当部の送信完了時に参照すべき割当部71【図9(A)】において、割り込み信号線Aの物理ポート(1)に対応する記憶部分に値1が設定されているので、送信完了時に、割り込み信号が通信制御部42bに送られる。

【0061】こうした再送の結果得られた送信完了信号や受信完了信号を基に、監視制御部42aによって障害位置を特定する処理が行われる。図10は、監視制御部42aにおいて実行される障害位置の特定処理の手順を示すフローチャートである。この処理では、送信完了信号及び受信完了信号の各検出に基づき、障害位置の特定が行われる。

【0062】即ち、下位パッケージ51に対してデータを再度送信した場合に(S1)、送信完了信号や受信完了信号が検出され得る(S2、S3)。送信完了信号及び受信完了信号が検出されているときには、監視制御装置40及び下位パッケージ51が両方とも正常である。それにも拘らず、データ送信に対して応答がなかったのは、下位パッケージ51において、例えば、データ送信に対する応答を行う前に、次に到達した送信データが前の送信データの上に書きされてしまい、前の送信データが破棄されてしまったものを見なす(S4)。この場合には、監視制御装置40から下位パッケージ51に対して再度データ送信を行うようになる(S5)。

【0063】送信完了信号だけが検出され、受信完了信号が検出されていないときには、下位パッケージ51において故障が発生していると判定し(S6)、上位の監視制御装置に故障情報を通知する(S7)。

【0064】送信完了信号も、受信完了信号も検出されないときには、監視制御装置40において故障が発生していると判定し(S8)、上位の監視制御装置に故障情報を通知する(S9)。

【0065】以上のように、第2の実施の形態では、送信完了割込を必要なときのみ発生させ、これにより、正常運用中の通信制御部42bの処理負担を軽減する一方、障害時には、障害箇所の特定が可能となる。

【0066】なお、以上説明した第1の実施の形態及び第2の実施の形態では、監視制御装置を備えた伝送装置を例として説明したが、本発明の適用は特に伝送装置に限定されるものではない。即ち、監視制御装置を搭載した上位パッケージに対して、配下に監視対象の複数の下位パッケージを有し、それらの間でデータ転送が行われる装置またはシステムであるならば、伝送装置に限らず、本発明は適用可能である。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、識別符号記載手段が送信フレームのヘッダの所定位位置に、監視対象パッケージの通信方式を示す通信方式識別符号を記載する。そして送信制御手段が、送信フレームに搭載さ

れた通信方式識別符号を参照して、送信手段の送信動作を制御する。このように、送信手段では、監視対象パッケージにおける通信方式の種別に関係なく、送信制御手段の指示に従うだけで、送信フレームの送信を行うことができる。従って、送信手段は、従来であれば、通信方式毎に別々の回路構成を備える必要があったのに対し、本発明では簡単な回路構成で送信手段を構成することが可能となる。即ち、本発明の監視制御装置は、回路規模を増大させることなく、通信方式が異なる複数の監視対象パッケージとの間で監視制御信号の送受信を行うことができる。

【0068】また、監視制御装置及び監視対象パッケージに障害の発生がなく、それらが正常な状態においては、転送手段が、送信完了信号発生手段から送られた送信完了信号を破棄し、送信完了信号を障害位置特定手段へ送らないようにする。これにより、障害位置特定手段の起動を防ぎ、通常は無駄となる障害位置特定手段の処理実行を未然に防止している。一方、監視制御装置または監視対象パッケージのいずれかに障害があるときには、転送手段で切り替えが行われ、次回に発生する答の送信完了信号が障害位置特定手段へ転送されるようとする。その切り替えと共に、再送手段が、所定信号を監視対象パッケージに再送する。その後に受信された送信完了信号または受信完了信号に応じて、障害位置特定手段が起動し、監視制御装置及び監視対象パッケージ側のうちのいずれの側に障害が発生してかを判定する。

【0069】かくして、正常時には障害位置特定手段の処理を無駄に行うことなく、また、障害時には障害箇所の特定を確実に行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の原理説明図である。

【図2】本発明の第2の原理説明図である。

【図3】監視制御装置の内部構成を示すブロック図である。

【図4】通信用データバッファの内部の格納領域を示す図である。

【図5】監視制御装置内の通信制御部を更に詳しく示す図である。

【図6】監視制御装置と対向パッケージとの間で伝送されるフレームの構成を示す図である。

【図7】(A)は割込信号線要因割当部のうちの送信完了時に参照すべき割当部を示す図であり、(B)は割込信号線要因割当部のうちの受信完了時に参照すべき割当部を示す図であり、(C)は割込信号線要因割当部のうちの受信エラー発生時に参照すべき割当部を示す図である。

【図8】(A)はシステム初期化時に、割込信号線要因割当部のうちの送信完了時に参照すべき割当部に対して設定された割り込み指示を示す図であり、(B)はシステム初期化時に、割込信号線要因割当部のうちの受信完

丁時に参照すべき割当部に対して設定された割り込み指示を示す図であり、(C)はシステム初期化時に、割込信号線要因割当部のうちの受信エラー発生時に参照すべき割当部に対して設定された割り込み指示を示す図である。

【図9】(A)は物理ポート(1)から応答がないときに、割込信号線要因割当部のうちの送信完了時に参照すべき割当部に対して設定された割り込み指示を示す図であり、(B)は物理ポート(1)から応答がないときに、割込信号線要因割当部のうちの受信完了時に参照すべき割当部に対して設定された割り込み指示を示す図であり、(C)は物理ポート(1)から応答がないときに、割込信号線要因割当部のうちの受信エラー発生時に参照すべき割当部に対して設定された割り込み指示を示す図である。

【図10】監視制御部において実行される、送信完了信

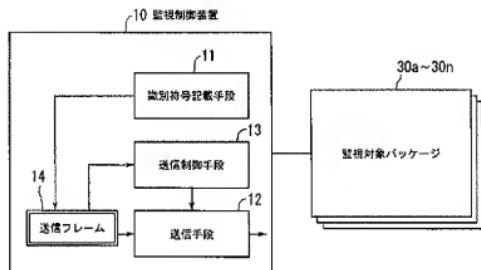
号及び受信完了信号の各検出に基づく障害位置の特定処理の手順を示すフローチャートである。

【図11】監視制御機能を有する従来の伝送装置の基本的な構成およびその伝送装置の周辺の構成を示すブロック図である。

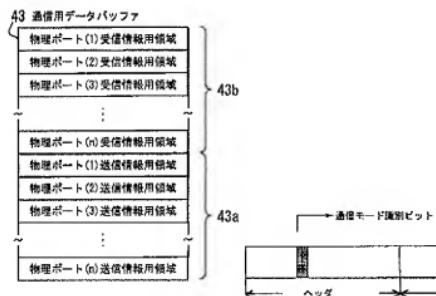
#### 【符号の説明】

- 1 a～1 n 監視対象パッケージ
- 2 識別符号記載手段
- 3 送信手段
- 4 送信制御手段
- 5 監視対象パッケージ
- 6 送信完了信号発生手段
- 7 受信完了信号発生手段
- 8 転送手段
- 9 再送手段
- 10 障害位置特定手段

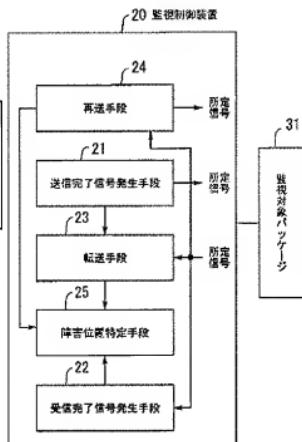
【図1】



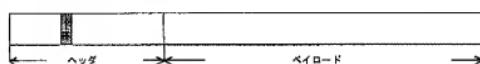
【図4】



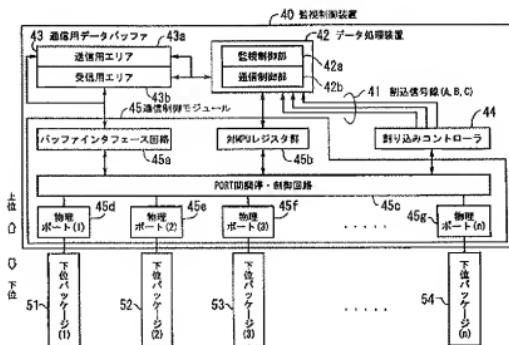
【図2】



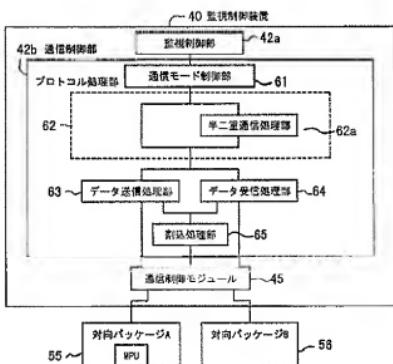
【図6】



【図3】



【図5】



【図7】

(A) 送信完了用	割り込み 信号機A	ポート0	ポート3	ポート2	ポート1	～71a
	割り込み 信号機B	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～71b
	割り込み 信号機C	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～71c
(B) 受信完了用	割り込み 信号機A	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～72a
	割り込み 信号機B	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～72b
	割り込み 信号機C	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～72c
(C) 受信エラー用	割り込み 信号機A	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～73a
	割り込み 信号機B	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～73b
	割り込み 信号機C	ポートn	ポート3	ポート2	ポート1	～73c

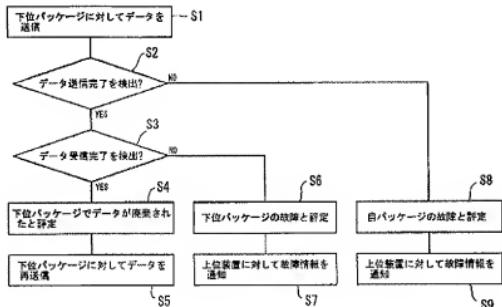
【図8】

(A) 送信完了用	割り込み 信号機A	0	0	0	0	～71a
	割り込み 信号機B	0	0	0	0	～71b
	割り込み 信号機C	0	0	0	0	～71c
(B) 受信完了用	割り込み 信号機A	1	1	1	1	～72a
	割り込み 信号機B	0	0	0	0	～72b
	割り込み 信号機C	0	0	0	0	～72c
(C) 受信エラー用	割り込み 信号機A	0	0	0	0	～73a
	割り込み 信号機B	1	1	1	1	～73b
	割り込み 信号機C	0	0	0	0	～73c

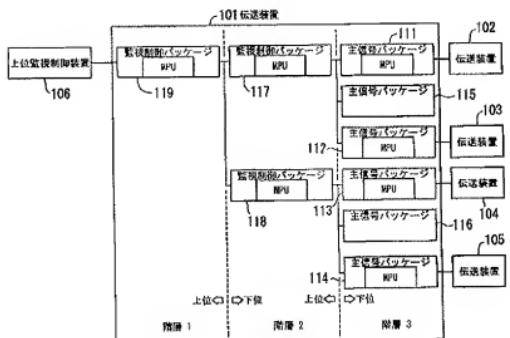
【図9】

(A) 送信完了用	割り込み 信号機A	0	0	1	1	～71a
	割り込み 信号機B	0	0	0	1	～71b
	割り込み 信号機C	0	0	0	0	～71c
(B) 受信完了用	割り込み 信号機A	1	1	0	0	～72a
	割り込み 信号機B	0	0	0	1	～72b
	割り込み 信号機C	0	0	0	0	～72c
(C) 受信エラー用	割り込み 信号機A	0	0	0	0	～73a
	割り込み 信号機B	1	1	0	0	～73b
	割り込み 信号機C	0	0	1	0	～73c

【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 宮田 真人

神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目9番18  
号 富士通コミュニケーション・システム  
ズ株式会社内

(72)発明者 田村 純一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内